

PUB-NO: DE003917482A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3917482 A1

**TITLE: Air conditioning control circuitry with
redundancy - has
internal controllers in all devices
activating redundant
ready devices when redundancy line
voltage changes**

PUBN-DATE: December 6, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
EILTS, OTTMAR	DE
STELLAMANNS, MANFRED	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HANSA VENTILATOREN MASCH	DE

APPL-NO: DE03917482

APPL-DATE: May 30, 1989

PRIORITY-DATA: DE03917482A (May 30, 1989)

INT-CL (IPC): F24F011/02, G05B009/03

EUR-CL (EPC): F24F011/02 ; G05B009/03, G05D023/19

ABSTRACT:

All devices (1-6) forming a system contain internal controllers (DDC1-DDC6).

Each internal controller has a redundancy contact (101-106) connected to those of the other controllers via a redundancy line. If one controller fails it

causes a voltage change on the redundancy line.

Failure of a device results in

further devices being switched on to maintain the operation of the system. The

controller of a device in the ready state responds to the redundancy line

voltage change by switching the device on.

USE/ADVANTAGE - Controlling air

conditioning systems with redundant devices.

Intrinsically safer than conventional systems.

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 39 17 482 A 1**

⑤ Int. Cl. 5:
F24F 11/02
G 05 B 9/03

②1 Aktenzeichen: P 39 17 482.4
②2 Anmeldetag: 30. 5. 89
④3 Offenlegungstag: 6. 12. 90

DE 39 17 482 A 1

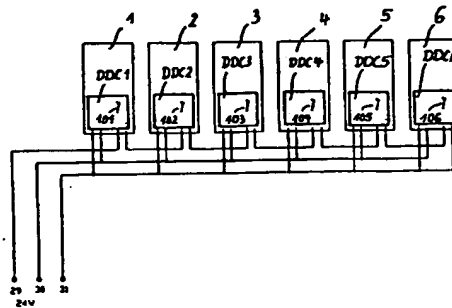
⑦1 Anmelder:
Hansa Ventilatoren u. Maschinenbau Neumann
GmbH & Co KG, 2915 Saterland, DE

⑦4 Vertreter:
Ninnemann, D., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 1000 Berlin

⑦2 Erfinder:
Eilts, Ottmar; Stellamanns, Manfred, 2953
Rhauderfehn, DE

⑥4 Schaltungsanordnung zur Steuerung einer raumluftechnischen Anlage

Schaltungsanordnung zur Steuerung einer raumluftechnischen Anlage mit mehreren raumluftechnischen Geräten, von denen mindestens ein Gerät als Redundanzgerät zur Erhöhung der Ausfallsicherheit in Einsatzbereitschaft steht, während die verbleibenden Geräte in Betrieb sind. Sämtliche Geräte 1 bis 6 weisen eine geräteinterne Steuereinrichtung DDC1 bis DDC6 auf, die einen Redundanzkontakt 101 bis 106 enthalten, der über eine Redundanzleitung 29 mit den Redundanzkontakten 101 bis 106 der Steuereinrichtungen der anderen Geräte verbunden ist. Bei Ausfall eines Gerätes 1 bis 6 bewirkt der Redundanzkontakt dieses Gerätes eine Potentialänderung auf der Redundanzleitung 29. Bei Auftreten einer Potentialänderung auf der Redundanzleitung 29 schalten sämtliche für die Aufrechterhaltung des Betriebes der raumluftechnischen Anlage erforderlichen Geräte 1 bis 6 ein.



DE 39 17 482 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung zur Steuerung einer raumluftechnischen Anlage mit mehreren raumluftechnischen Geräten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zur Erhöhung der Ausfall- oder Betriebssicherheit einer raumluftechnischen Anlage, deren Gesamtleistung sich aus der Einzelleistung von n raumluftechnischen Geräten zusammensetzt, ist mindestens ein Gerät als Redundanzgerät vorgesehen, das in ständiger Einsatzbereitschaft steht und bei Ausfall eines Gerätes eingeschaltet und somit den n-ten Teil der Gesamtleistung abgibt, so daß insgesamt die Gesamtleistung der Anlage aufrechterhalten bleibt. Aus wirtschaftlichen Gründen genügt in der Regel die Bereitstellung eines, einen n-ten Teil der Gesamtleistung abgebenden Gerätes, jedoch bei erhöhter Ausfallsicherheit oder bei einer größeren Anzahl Einzelgeräte einer Anlage kann die Anzahl Redundanzgeräte entsprechend vergrößert werden.

Bei bekannten raumluftechnischen Anlagen mit mehreren Einzelgeräten ist die Steuerschaltung zur Inbetriebnahme des Redundanzbetriebes in einem übergeordneten, zusätzlichen Schaltschrank angeordnet, der über Kontrolleitungen mit den Einzelgeräten verbunden ist und bei Ausfall eines Gerätes das in Bereitschaft stehende Redundanzgerät über eine Steuerleitung einschaltet.

Die einzelnen raumluftechnischen Geräte einer raumluftechnischen Anlage weisen individuelle Steuer- und Regeleinrichtungen in Analog- oder Digitaltechnik (DDC-Technik) auf. Bei raumluftechnischen Anlagen mit analog geregelten raumluftechnischen Geräten sind die Redundanzschaltungen in Schutztechnik bzw. in Form von programmierbaren Steuerungen aufgebaut.

Bei Anlagen in DDC-Technik besteht die Redundanzschaltung aus einem elektronischen Bus, mit dem der übergeordnete Schaltschrank mit den einzelnen raumluftechnischen Geräten verbunden ist.

Sowohl bei in Analog- als auch in Digitaltechnik ausgeführten Steuer- und Regeleinrichtungen der raumluftechnischen Geräte ist die Redundanzfunktion nicht sichergestellt, wenn die Steuer- oder Überwachungsleitungen zwischen dem übergeordneten Schaltschrank und den einzelnen raumluftechnischen Geräten unterbrochen oder sonstwie gestört sind.

Dies ist bei Anlagen in DDC-Technik bspw. dann der Fall, wenn der elektronische Bus ausfällt, so daß entweder die Rückmeldung eines gestörten Gerätes nicht beim übergeordneten Schaltschrank eingeht oder der anschließende Steuerbefehl zum Einschalten des in Betriebsbereitschaft stehenden Redundanzgerätes nicht zur Inbetriebnahme des Redundanzgerätes führt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabenstellung zugrunde, eine Redundanzschaltung für eine raumluftechnische Anlage zu schaffen, die eigensicher ausgebildet ist und das Einschalten eines oder mehrerer in Betriebsbereitschaft stehender Redundanzgeräte bei einem Ausfall eines der die Gesamtleistung der raumluftechnischen Anlage erbringenden raumluftechnischen Geräte sicherstellt, die einfach aufgebaut ist und auch bei Ausfall eines übergeordneten Schaltschranks die Betriebssicherheit der raumluftechnischen Anlage gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch das kennzeichnende Merkmal des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Lösung stellt sicher, daß unabhängig von einer Leitungsstörung bei Ausfall eines von

n Geräten einer raumluftechnischen Anlage ein in Betriebsbereitschaft stehendes Redundanzgerät unverzüglich eingeschaltet wird, so daß die Betriebssicherheit der Anlage unter allen Umständen gewährleistet ist.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung des in Einsatzbereitschaft stehenden Redundanzgerätes bei einer Potentialänderung auf der Redundanzleitung das Redundanzgerät einschaltet. Da alle einzelnen Geräte der Anlage über eine autonome Steuer- und Regeleinrichtung verfügen, die zum einen die Funktion des betreffenden Gerätes überwacht und zum anderen frei wählbare Steuerfunktionen und Programmläufe ermöglicht, kann die Potentialänderung auf der Redundanzleitung dazu vorteilhafterweise benutzt werden, daß abweichend von der vorgegebenen Steuerfunktion, die das Redundanzgerät in Betriebsbereitschaft jedoch nicht eingeschaltet hält, ein sofortiges Einschalten des Redundanzgerätes bewirkt wird.

Wird die Störung eines der Einzelgeräte der raumluftechnischen Anlage, die zum Einschalten des Redundanzgerätes führte, behoben, so bewirkt die Störungsbeseitigung bei dem gestörten Gerät zu einer Wiederherstellung des ursprünglichen Potentialzustandes auf der Redundanzleitung, was von der Steuereinrichtung des infolge der Störung in Betrieb gegangenen Redundanzgerätes in der Weise interpretiert wird, daß der der Ursprungszustand einzustellen ist, d.h. das Redundanzgerät schaltet ab und kehrt in den Zustand der Betriebsbereitschaft zurück.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung wird das Betriebspotential auf der Redundanzleitung von jeweils einem der in Betrieb befindlichen Geräte der gesamten raumluftechnischen Anlage oder von dem in Betriebsbereitschaft befindlichen Redundanzgerät abgegeben. Tritt eine Störung in dem Gerät auf, das das Betriebspotential der Redundanzleitung abgibt, so schaltet die betreffende Steuereinrichtung dieses Gerätes ebenfalls die Spannungsversorgung ab, so daß die Potentialänderung auf der Redundanzleitung zum Einschalten sämtlicher Geräte der raumluftechnischen Anlage und somit des Redundanzgerätes führt.

Tritt die Störung im Redundanzgerät selbst auf, so wird ebenfalls eine Potentialänderung durch die Steuereinrichtung des Redundanzgerätes durchgeführt, so daß die in Betrieb befindlichen Geräte eingeschaltet bleiben und eine Störungsmeldung abgegeben wird, die auf eine Störung im Redundanzgerät hinweist.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Redundanzkontakte der Steuereinrichtungen der einzelnen Geräte der raumluftechnischen Anlage aus Ruhestromkontakten bestehen und daß bei Ausfall eines Gerätes dessen Ruhestromkontakt geöffnet wird, so daß bei Unterbrechung der Ruhestromschleife sämtliche für die Aufrechterhaltung des Betriebs der raumluftechnischen Anlage erforderlichen Geräte einschalten.

Die Öffnung eines einzigen Kontaktes sämtlicher elektrisch in Reihe geschalteter Ruhestromkontakte der die Einzelgeräte verbindenden Ruhestromschleife führt somit zu einer Unterbrechung der Ruhestromschleife, was zu einer Potentialänderung an den Ruhestromkontakten der Einzelgeräte führt, so daß die Steuereinrichtung des in Einsatzbereitschaft befindlichen Redundanzgerätes das Redundanzgerät unverzüglich einschaltet.

Wird jedes einzelne Gerät der raumluftechnischen

Anlage über eine einzelne Rückmeldungsleitung mit einer Warte verbunden, so kann der Ausfall dieses Gerätes und die dadurch verursachte Öffnung des Ruhestromkontaktes dieses Gerätes zu einer entsprechenden Störungsmeldung ausgewertet werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein übergeordneter Schaltschrank mit der Redundanzleitung oder Ruhestromschleife verbunden ist und über einzelne Steuerleitungen mit jedem einzelnen Gerät der raumluftechnischen Anlage verbunden ist. Der übergeordnete Schaltschrank kann entsprechende Wartungs- und Überwachungseinrichtungen enthalten, die neben einer Anzeige des jeweiligen Redundanzgerätes sowie notwendiger Wartungsmeldungen auch eine Störungsmeldeinrichtung enthält, durch die ein gestörtes Gerät sofort zur Anzeige gebracht wird, damit der Fehler in dem betreffenden Gerät behoben wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung wird das Betriebspotential auf der Redundanzleitung oder Ruhestromschleife vom übergeordneten Schaltschrank abgegeben, wobei bei Ausfall des übergeordneten Schaltschranks eine Änderung des Betriebspotentials auf der Redundanzleitung von den Ruhestromkontakten der Einzelgeräte erfaßt wird, so daß in diesem Fall sämtliche Geräte, d.h. auch das Redundanzgerät einschaltet.

Dies führt zwar vorübergehend bis zur Störungsbehebung zu einer erhöhten Gesamtleistung der gesamten raumluftechnischen Anlage, gewährleistet jedoch die Gesamt-Betriebssicherheit der Anlage.

Zur gleichmäßigen Auslastung sämtlicher Geräte der raumluftechnischen Anlage steht jedes Einzelgerät für eine vorgegebene Zeitspanne als Redundanzgerät in Betriebsbereitschaft. Tritt bei einem infolge der zyklischen Umschaltung gerade in Betriebsbereitschaft gehenden Gerät eine Störung auf, so führt dies infolge des erfindungsgemäß öffnenden Ruhestromkontaktes dazu, daß die anderen, in Betrieb befindlichen Geräte eingeschaltet bleiben und eine Störungsmeldung abgegeben wird, durch die das Redundanzgerät über die Steuerleitungen identifizierbar ist und dem Überwachungspersonal die Möglichkeit gibt, die Störung in dem Redundanzgerät zu beheben.

In gleicher Weise kann bei einem intermittierenden Betrieb der raumluftechnischen Anlage, d.h. bei einer Zuordnung der Einzelgeräte der raumluftechnischen Anlage zu einem vorgegebenen Temperaturbereich, eine Störung in einem der Geräte in der Weise umgesetzt werden, daß das Redundanzgerät den Leistungsbereich des ausgefallenen Gerätes übernimmt oder seine volle Leistung abgibt, so daß in jedem Falle die Betriebssicherheit der Anlage gewährleistet ist.

Die erfindungsgemäße Lösung eignet sich sowohl für eine Steuereinrichtung in Analogtechnik als auch in digitaler Regelungstechnik (DDC-Technik), da als Störungsmeldung nur eine Potentialänderung erforderlich ist, die bei einer digital gesteuerten Anlage zu einem Sprung von 0 auf 1 oder umgekehrt führt und entsprechend interpretiert wird oder die bei einer analog geregelten Anlage zu einem Abfall eines Relais führt, was sämtlichen Einzelgeräten der raumluftechnischen Anlage die Aufnahme des Betriebs signalisiert.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer raumluftechnischen Anlage mit 6 Einzelgeräten und einem übergeordneten

Schaltschrank, die über eine Ruhestromschleife miteinander verbunden sind;

Fig. 2 ein Blockschaltbild für Störungs- und Wartungsmeldungen der raumluftechnischen Anlage und

Fig. 3 einen Anschlußplan des übergeordneten Schaltschranks.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild einer raumluftechnischen Anlage mit sechs einzelnen raumluftechnischen Geräten 1 bis 6, die zu einer beliebigen Anzahl von n Einzelgeräten erweiterbar ist. Jedes der Geräte weist eine autonome Steuer- und Regelungseinrichtung DDC1 – DDC6 auf, mit der vorgebbare Regelgrößen eingestellt und Programme vorgegeben werden können. So kann bspw. im intermittierenden Betrieb ein bestimmter Einsatzbereich des raumluftechnischen Geräts vorgegeben werden, bspw. in Form eines zu regelnden Temperaturbereiches.

In gleicher Weise läßt sich ein zeitgesteuerter Redundanzbetrieb vorgeben, so daß abwechselnd eines der raumluftechnischen Geräte als Redundanzgerät in Einsatzbereitschaft steht, während die anderen Geräte in Betrieb sind. Durch abgestufte Intervallvorgabe wird zyklisch jedes Einzelgerät 1 bis 6 der raumluftechnischen Anlage als Redundanzgerät in Betriebsbereitschaft gesetzt, während die verbleibenden fünf Geräte die Gesamtleistung der raumluftechnischen Anlage abdecken.

Die Geräte sind über eine Ruhestromschleife 29 miteinander in Reihe geschaltet verbunden, während Steuerleitungen 30, 31 die Einzelgeräte 1 bis 6 parallel mit einem übergeordneten Schaltschrank 7 verbinden.

Bei Ausfall eines der raumluftechnischen Geräte, bspw. bei Ansprechen eines Motorschutzschalters, spricht die Steuer- und Regelungseinrichtung DDC1 – DDC6 des betreffenden Gerätes an und öffnet einen Ruhestromkontakt, der die sämtliche Geräte 1 bis 6 in Reihe verbindende Ruhestromschleife 29 unterbricht. Infolge dieser Unterbrechung wird die Spannung an jeder Steuer- und Regelungseinrichtung DDC1 – DDC6 der einzelnen Geräte 1 bis 6 auf Null gesetzt. Diese Signaländerung wird von dem in Einsatzbereitschaft befindlichen Redundanzgerät in der Art ausgewertet, daß es unverzüglich einschaltet.

Bei Unterbrechung der Ruhestromschleife 29, d.h. im Redundanzbetrieb liegt somit keine Spannung an den Steuerleitungen 30 und 31 an, während im Normalbetrieb ein vorgegebenes Potential an den Klemmen der Steuerleitungen 30 und 31 ansteht.

Ist der Fehler, der zum Ausschalten eines in Betrieb befindlichen Gerätes geführt hat, behoben worden, so werden sämtliche Geräte 1 bis 6 wieder in den ursprünglichen Betriebszustand zurückversetzt, so daß das infolge der Störung abgeschaltete Gerät wieder anläuft und das in Betrieb befindliche Redundanzgerät wieder abschaltet.

Da der übergeordnete Schaltschrank 7 ebenfalls in Reihe zu den einzelnen Geräten 1 bis 6 der raumluftechnischen Anlage an die Ruhestromschleife 29 angeschlossen ist, werden bei Ausfall des übergeordneten Schaltschranks 7 sämtliche Geräte 1 bis 6 der raumluftechnischen Anlage eingeschaltet.

Fig. 2 zeigt den Anschluß sämtlicher Geräte 1 bis 6 der raumluftechnischen Anlage mit Wartungs- und Störungsleitungen zur Abgabe von Wartungs- und Störungsmeldungen im übergeordneten Schaltschrank 7. Zu diesem Zweck sind sämtliche Einzelgeräte 1 bis 6 mit einer Spannungsversorgungsleitung 14 sowie mit einer Wartungsleitung 15 und einer Störungsleitung 16 ver-

bunden. Bei Wartung eines der Geräte 1 bis 6 wird der Kontakt K 1 in dem betreffenden Gerät geschlossen, so daß eine Wartungsmeldung an den übergeordneten Schaltschrank 7 abgegeben wird.

In gleicher Weise wird der Kontakt K 2 geschlossen, wenn in einem der Geräte 1 bis 6 der raumluftechnischen Anlage ein Störfall auftritt.

Fig. 3 zeigt einen Stromlaufplan des übergeordneten Schaltschranks 7, wobei die Zahlenangaben an einzelnen Kontaktpunkten des Stromlaufplans mit den vorstehend beschriebenen Leitungsangaben übereinstimmen.

In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel obliegt die Spannungsversorgung der Ruhestromschleife und der Steuerleitungen dem übergeordneten Schaltschrank 7, jedoch kann in analoger Weise eines der Geräte der raumluftechnischen Anlage diese Spannungsversorgung übernehmen.

Als Steuerspannung liegt an dem Redundanzschrank 7 eine 220 V Wechselspannung an, die mittels eines Transformators auf eine Steuerspannung von 24 V Wechselspannung heruntertransformiert wird. Die 24 V Steuer-Wechselspannung wird als Lampenmeldung im Betrieb mittels einer Lampe 91 angezeigt und mittels eines Spannungsüberwachungsrelais 91 überwacht. Zusätzlich sind als potentialfreier Kontakt je ein Öffner und ein Schließer vorhanden.

Für den Fall der Wartung eines der Geräte 1 bis 6 der raumluftechnischen Anlage wird dessen Wartungskontakt K1 gemäß Fig. 2 geschlossen und eine Meldung "Wartung" als Sammelmeldung von den raumluftechnischen Geräten im übergeordneten Schaltschrank 7 aufgelegt. Steht eine Wartungsmeldung eines raumluftechnischen Gerätes 1 bis 6 an, so wird diese Meldung im übergeordneten Schaltschrank 7 als Lampenmeldung 10 angezeigt.

Wird ein Störungskontakt K 2 eines der raumluftechnischen Geräte 1 bis 6 geschlossen, so wird eine Meldung "Störung" als Sammelmeldung von den raumluftechnischen Geräten 1 bis 6 im übergeordneten Schaltschrank aufgelegt. Diese Störungsmeldung eines der raumluftechnischen Geräte wird ebenfalls als Lampenmeldung 11 über die Steuerleitung 16 angezeigt.

Wird infolge des Auftretens einer Störung der Redundanzbetrieb aufgenommen, indem das in Betriebsbereitschaft befindliche Redundanzgerät einschaltet, so wird eine Meldung "Redundanz" als blinkende Lampenmeldung angezeigt. Dies erfolgt mittels der Lampe 13 mit parallelgeschaltetem Blinkrelais 122, die durch Ansprechen des Redundanzrelais 121 eingeschaltet werden, das bei Abfall der Spannung auf der Steuerleitung 31 anzieht.

Zusätzlich weist der übergeordnete Schaltschrank 7 potentialfreie Kontakte auf, die als mögliche Meldungen an übergeordnete Überwachungssysteme dienen.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch machen. Insbesondere beschränkt sich die Ausführung nicht auf die Realisierung mit diskreten logischen Baugruppen, sondern läßt sich vorteilhaft auch mit programmierter Logik — vorzugsweise unter Verwendung eines Mikroprozessors — realisieren.

1. Schaltungsanordnung zur Steuerung einer raumluftechnischen Anlage mit mehreren raumluftechnischen Geräten, von denen mindestens ein Gerät als Redundanzgerät zur Erhöhung der Ausfallsicherheit in Einsatzbereitschaft steht, während die verbleibenden Geräte in Betrieb sind, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Geräte (1 bis 6) eine geräteinterne Steuereinrichtung (DDC 1 bis DDC 6) aufweisen, die einen Redundanzkontakt (101 bis 106) enthalten, der über eine Redundanzleitung (29) mit den Redundanzkontakten (101 bis 106) der Steuereinrichtungen (DDC 1 bis DDC 6) der anderen Geräte (1 bis 6) verbunden ist, daß bei Ausfall eines Gerätes (1 bis 6) der Redundanzkontakt (101 bis 106) dieses Gerätes (1 bis 6) eine Potentialänderung auf der Redundanzleitung (29) bewirkt und daß bei Auftreten einer Potentialänderung auf der Redundanzleitung (29) sämtliche für die Aufrechterhaltung des Betriebes der raumluftechnischen Anlage erforderlichen Geräte (1 bis 6) einschalten.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung des in Einsatzbereitschaft stehenden Redundanzgerätes bei einer Potentialänderung auf der Redundanzleitung (29) das Redundanzgerät einschaltet.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach Beseitigung einer Störung eines Gerätes (1 bis 6) die Potentialänderung auf der Redundanzleitung (29) aufgehoben und der ursprüngliche Betriebszustand der Anlage wiederhergestellt, wobei das gestörte Gerät eingeschaltet und das während der Störung eingeschaltete Redundanzgerät wieder abgeschaltet wird.
4. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Betriebspotential auf der Redundanzleitung (29) von einem der in Betrieb befindlichen Geräte (1 bis 6) abgegeben wird.
5. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Redundanzkontakte (101 bis 106) aus Ruhestromkontakten und die Redundanzleitungen (29) aus einer Ruhestromschleife bestehen und daß bei Ausfall eines Gerätes (1 bis 6) der Ruhestromkontakt (101 bis 106) geöffnet wird und daß bei Unterbrechung der Ruhestromschleife (29) sämtliche für die Aufrechterhaltung des Betriebes der raumluftechnischen Anlage erforderlichen Geräte (1 bis 6) einschalten.
6. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein übergeordneter Schaltschrank (6) mit der Redundanzleitung oder Ruhestromschleife (29) und über Steuerleitungen (30, 31) mit sämtlichen Geräten (1 bis 6) der Anlage verbunden ist.
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Betriebspotential auf der Redundanzleitung oder Ruhestromschleife (29) vom übergeordneten Schaltschrank (7) abgegeben wird und daß bei Ausfall des übergeordneten Schaltschranks (7) eine Änderung des Betriebspotentials auf der Redundanzleitung oder Ruhestromschleife (29) erfolgt.
8. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Geräte (1 bis 6) der Anlage zyklisch in

vorgegebenen Zeitintervallen als Redundanzgerät in Betriebsbereitschaft versetzt werden und daß bei Ausfall des übergeordneten Schaltschranks (7) sämtliche Geräte der Anlage eingeschaltet werden.

9. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im intermittierenden Betrieb der Anlage bei Ausfall eines Geräts (1 bis 6) das Redundanzgerät eingeschaltet wird und die Lieferung der Grundlast oder einer Teillast der Anlage übernimmt.

10. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der übergeordnete Schaltschrank (7) bei Unterbrechung der Ruhestromschleife (29) bzw. bei Potentialänderung auf der Redundanzleitung eine akustische und/oder optische Störungsmeldung abgibt.

11. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (DDC 1 bis DDC 6) der Geräte (1 bis 6) der Anlage als Steuer- und Regeleinrichtung der Analogtechnik oder Digitaltechnik (DDC) ausgebildet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

FIG. 1

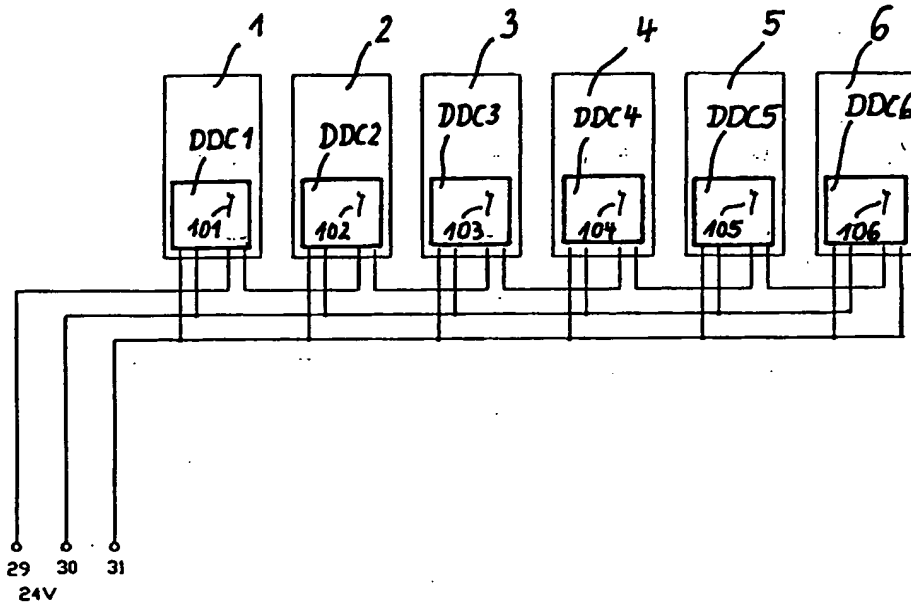


FIG. 2

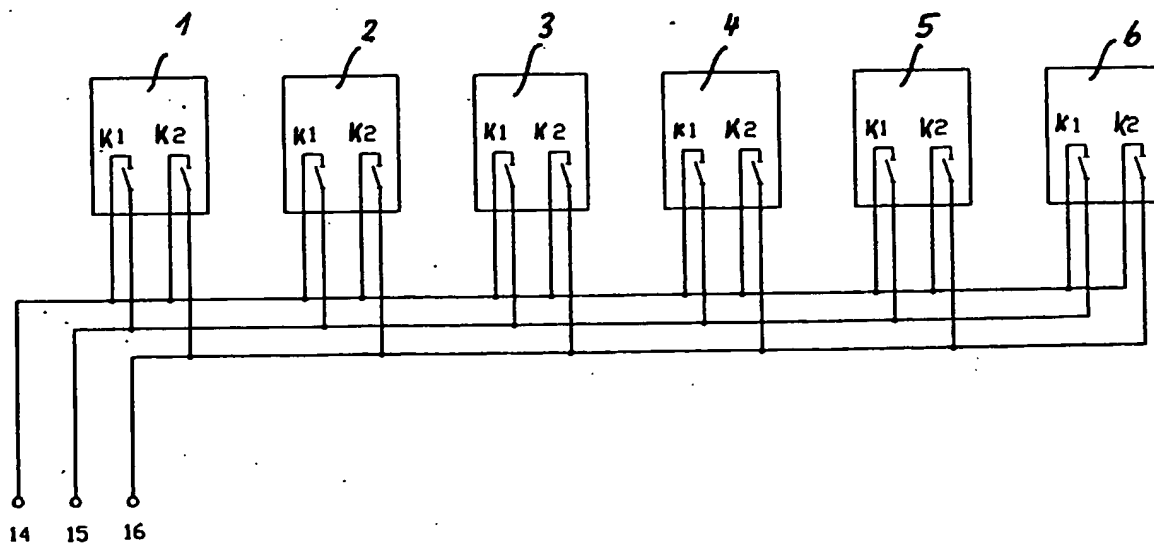


FIG. 3

7

